

CLIPPEDIMAGE= JP408063022A

PAT-NO: JP408063022A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08063022 A

TITLE: INDUCTION HEATING AND FIXING DEVICE

PUBN-DATE: March 8, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HINOTANI, HIROAKI

YONEDA, SATORU

KATO, TAKESHI

OKABAYASHI, EIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

MINOLTA CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP06195584

APPL-DATE: August 19, 1994

INT-CL (IPC): G03G015/20;G03G015/20 ;H05B006/40 ;H05B006/44

ABSTRACT:

PURPOSE: To make the temperature distribution uniform along the rotation axis of the fixing roller and to realize uniform fixability along the fixing roller even if a gap is installed between coils by disposing a coil so as to produce a magnetic flux in the direction opposite to that of the magnetic flux produced by another coil neighboring with the coil.

CONSTITUTION: When a high-frequency current is made to flow in the coil 22, a magnetic flux 31a orthogonal to the longitudinal axial direction of the fixing roller 10 is produced from the core 23. The magnetic flux 31b having reached the fixing roller 10 made of conductive material bends along the fixing roller 10 and becomes magnetic flux 31c which passes inside the peripheral face of the fixing roller 10 with a proportion depending on the relative permeability of the conductor. The magnetic flux concentrated on the peripheral face of the fixing roller 10 has a maximum density in the part which opposes the coil 22. Affected by this concentrated magnetic flux 31c, an induced eddy current which generates a magnetic flux being opposite to the direction of the magnetic flux 31c and disturbing the flux 31c is generated inside the wall face of the fixing roller. This induced current is converted into Joule heat by the skin resistance of the fixing roller 10 to generate heat in the fixing roll 10.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

102(b)
#1, 3, 11

(103) in view of Omoto et al.
#4, 5, 6, 8, 9, 10

// imply the temp. of
one surface of the fixing roller,
the one surface opposing the
gap, is not higher than
the temp. of the other
surface. ---

102(b)
#14, 15, 16, 17, 18,

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-63022

(43)公開日 平成8年(1996)3月8日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 3			
	1 0 1			
H 0 5 B 6/40				
6/44				

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 13 頁)

(21)出願番号	特願平6-195584	(71)出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22)出願日	平成6年(1994)8月19日	(72)発明者	日野谷 弘明 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(72)発明者	米田 哲 大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪 国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74)代理人	弁理士 八田 幹雄

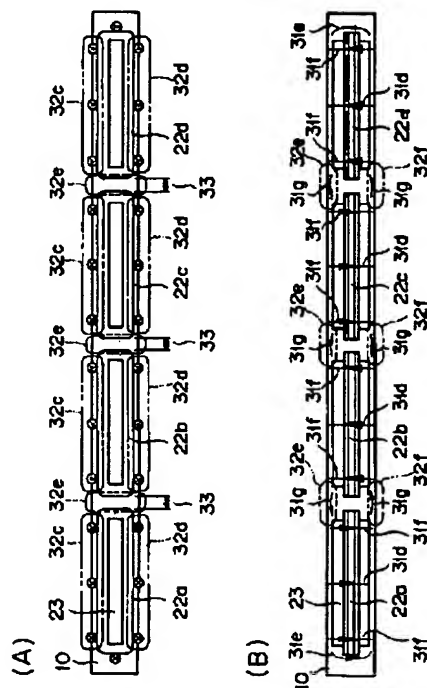
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 誘導加熱定着装置

(57)【要約】

【目的】 ある程度のギャップをコイル相互間に設けても、定着ローラの回転軸方向に沿う温度分布を均一にでき、もって、定着ローラの回転軸方向に沿って均一な定着性を実現する。

【構成】 この誘導加熱定着装置には、導電性部材で形成された定着ローラ10の内部に、当該定着ローラ10に誘導電流を生じさせる複数のコイル22が回転軸方向に沿って配置されている。特に、これら複数のコイル22は、隣接するコイル22が発生する磁束の方向が逆方向となるように、定着ローラ10の内部に配置してある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された定着ローラと、当該定着ローラの内部に回転軸方向に沿って配置され当該定着ローラに誘導電流を生じさせる複数のコイルと、を有し、前記複数のコイルのうち少なくとも1つのコイルを、当該コイルに隣接する他のコイルが発生する磁束と逆方向の磁束を発生するように配置してなる誘導加熱定着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子写真式の複写機、プリンタおよびファクシミリなどに用いられる定着装置に関し、さらに詳しくは、誘電加熱を利用してトナー像を記録媒体に定着する定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真式の複写機などには、記録媒体である記録紙ないし転写材などのシート上に転写されたトナー像をシートに定着させる定着装置が設けられている。この定着装置は、例えば、シート上のトナーを熱溶解させる定着ローラと、当該定着ローラに圧接してシートを挟持する加圧ローラとを有している。定着ローラは円筒状に形成され、この定着ローラの中心軸上には、発熱体が保持手段により保持されている。発熱体は、例えば、ハロゲンランプなどにより構成され、所定の電圧が印加されることにより発熱するものである。この発熱体は定着ローラの中心軸に位置しているため、発熱体から発せられた熱は定着ローラ内壁に均一に輻射され、定着ローラの外壁の温度分布は円周方向において均一となる。定着ローラの外壁は、その温度が定着に適した温度（例えば、150～200℃）になるまで加熱される。この状態で定着ローラと加圧ローラは摺接しながら互いに逆方向へ回転し、トナーが付着したシートを挟持する。定着ローラと加圧ローラとの摺接部（以下、ニップ部という）において、シート上のトナーは定着ローラの熱により溶解し、両ローラから作用する圧力によりシートに定着される。トナーが定着した後、定着ローラおよび加圧ローラの回転に伴い、シートは、排紙ローラによって搬送され、排紙トレイ上に排出される。

【0003】ハロゲンランプなどから構成される発熱体を備えた上記定着装置においては、電源を投入した後、定着ローラの温度が定着に適した所定温度に達するまでには比較的長時間を要していた。その間、使用者は複写機を使用することができず、長時間の待機を強いられるという問題があった。その一方、待機時間の短縮を図ってユーザの操作性を向上すべく定着ローラの熱容量を増大させた場合には、定着装置における消費電力が増大し、省エネルギー化に反するという問題が生じていた。

【0004】このため、複写機などの商品の価値を高めるためには、定着装置の省エネルギー化（低消費電力化）と、ユーザの操作性向上（クイックプリント）との両立を図ることが一層注目され重視されてきている。これに伴い、従来から行われてきたトナーの定着温度、定着ローラの熱容量の低減だけでなく、電気-熱変換効率の向上を図ることが必要となってきた。

【0005】かかる要請を満足する装置として、誘導加熱方式の定着装置が提案されている（特開昭58-178385号公報）。この装置は、金属導体からなる定着ローラの内部に、同心状にコイルを巻装した開磁路鉄芯が配置されている。そして、定着ローラの内面に近接した前記コイルに高周波電流を流し、これによって生じた高周波磁界で定着ローラに誘導渦電流を発生させ、定着ローラ自体の表皮抵抗によって定着ローラそのものをジュール発熱させるようになっている。

【0006】この誘導加熱は、他の加熱方式と比較して次のような利点がある。まず第1に、ハロゲンランプの近赤外加熱のような間接加熱よりも、速く昇温し、定着ローラ以外の部分の発熱や伝熱が少ない。また、ハロゲンランプの光漏れに相当するロスがない。第2に、定着ローラ表面に固体抵抗発熱体を持つ表面加熱よりも、電磁誘導特有の表皮効果があるために発熱効率が良く、また摺動接点がないため定着装置の信頼性も長期にわたって高い。第3に、フィルムベルトと固体抵抗発熱体を持つ加熱よりも、接触抵抗による熱伝達ロスが少なく、また発熱面の温度検出が容易であるので温度制御性が優れている。

【0007】近年では、低定着温度トナーの開発が進み、また、家電用高周波電源におけるインバータ回路スイッチング素子などの普及・低価格化などによって、上記特長を持つ誘導加熱定着装置の実現が可能となりつつある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の一般的な誘導加熱定着装置では、特開昭59-33785号および特開昭59-33788号に開示されているように、定着ローラに内蔵され当該定着ローラに誘導電流を発生させるコイルとしては、定着ローラの回転軸に沿う方向に長い単一のコイルが使用されていた。ところが、長い単一のコイルを製造することは容易ではなかった。

【0009】ここで、コイルの製造の容易化を考慮して、複数の短いコイルを定着ローラの回転軸方向に沿って配置することも考えられるが、隣接するコイル相互間にギャップが存在すると、その箇所ないし領域が非発熱箇所ないし領域となり、定着ローラの回転軸方向に沿う定着性を均一にできない虞がある。このため、定着性を均一にするには、コイル相互間のギャップを抑える必要があるが、このギャップを小さくすることのみを追求したのでは、コイルの長尺化につながり、製造の容易化

に反する結果となる。

【0010】そこで、本発明は、コイルの製造の容易化を考慮して、誘導電流を定着ローラに発生させる複数のコイルを当該定着ローラの回転軸方向に沿って配置した誘導加熱定着装置であって、ある程度のギャップをコイル相互間に設けても、定着ローラの回転軸方向に沿う温度分布を均一にでき、もって、定着ローラの回転軸方向に沿って均一な定着性を実現し得る誘導加熱定着装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、記録媒体上に形成されたトナー像を前記記録媒体へ定着する定着装置であって、導電性部材で形成された定着ローラと、当該定着ローラの内部に回転軸方向に沿って配置され当該定着ローラに誘導電流を生じさせる複数のコイルと、を有し、前記複数のコイルのうち少なくとも1つのコイルを、当該コイルに隣接する他のコイルが発生する磁束と逆方向の磁束を発生するように配置してなる誘導加熱定着装置である。

【0012】

【作用】このように構成した誘導加熱定着装置にあっては、コイルに交流電流が流されると、定着ローラに誘導電流が生じて当該定着ローラが加熱される。

【0013】また、定着ローラ内の少なくとも1つのコイルが他のコイルと逆方向の磁束を発生することにより、これら隣接するコイルの間には、磁極に関するクーロン法則に従った新たな磁束が発生する。この磁束が定着ローラに誘導電流を発生させるため、コイルの間に新たな発熱箇所ないし領域が発生して、定着ローラが発熱する。したがって、ある程度のギャップをコイル間に設けても、非発熱箇所ないし領域の発生を抑えることができ、定着ローラの回転軸方向に沿う温度分布が均一になり、もって、定着性の劣化を防止して、定着ローラの回転軸方向に沿って均一な定着性を実現することができる。

【0014】さらに、コイルを回転軸方向へ複数並列させる構成としているため、回転軸方向に長い1つのコイルを用いる場合に比べ、コイルの製造が容易になる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の一実施例に係る誘導加熱定着装置を図面に基づいて説明する。図1は、本発明を適用した誘導加熱定着装置を示す断面図、図2は、図1に示される定着ローラを示す斜視図、図3は、定着ローラ内のコイルとコアを示す透視図、図4は、ホルダユニットの内部構造を示す分解斜視図、図5は、コイル・アセンブリを示す斜視図である。

【0016】図1に示すように、プリンタなどに組み込まれた誘導加熱定着装置は、矢印a方向に回転駆動可能に設けられた定着ローラ10と、当該定着ローラ10に圧接して設けられ定着ローラ10の回転に伴って従動回

転する加圧ローラ11とを有する。図3に示すように、定着ローラ10は、導電体の中空パイプであり、その内部には、当該定着ローラ10に誘導電流を発生させるための複数のコイル・アセンブリ12が回転軸方向（円筒軸方向）に沿って配設されている。特に、本実施例では、コイル・アセンブリ12は、隣接するコイル・アセンブリ12の磁束発生方向が逆方向になるように、配置されている。各コイル・アセンブリ12は、ホルダ24に保持されて、ホルダユニット13を構成している。

10 【0017】図2に示すように、定着ローラ10は、その両端にスベリ軸受部10aが形成され、図示しない定着ユニットフレームに回転自在に取り付けられている。さらに、定着ローラ10は、その片端に図示しない駆動ギアが固定され、この駆動ギアに接続されたモータなどの図示しない駆動源によって回転駆動される。また、ホルダユニット13は、定着ローラ10の内周面との間に所定寸法の最小限ギャップを保って、定着ローラ10の内部に収納されている。このホルダユニット13は、定着ユニットフレームに固定され、非回転となっている。

20 【0018】未定着のトナー像が転写されているシート14は、図1中左方向から搬送され、定着ローラ10と加圧ローラ11との間のニップ部に向けて送り込まれる。シート14は、後述する原理により熱せられた定着ローラ10の熱と、両ローラ10、11から作用する圧力とが加えられながら、ニップ部を搬送される。これにより、未定着トナーが定着されて、シート14上には定着トナー像が形成される。ニップ部を通過したシート14は、定着ローラ10から自然に分離し、あるいは図1に示すように、先端部が定着ローラ10の表面に摺接するように設けられた分離爪15ないし分離ガイドによって定着ローラ10から強制的に分離され、図1中右方向に搬送される。このシート14は、図示しない排紙ローラによって搬送されて、排紙トレイ上に排出される。

30 【0019】定着ローラ10の上方には、当該定着ローラ10の温度を検出する温度センサ16が設けられている。この温度センサ16は、定着ローラ10を隔ててコイル22の側面に向かい合うように、定着ローラ10の表面に圧接している。温度センサ16は、例えば、サーミスタより構成される。このサーミスタ16で定着ローラ10の温度を検出しつつ、定着ローラ10の温度が最適温度となるように、コイル22への通電が制御される。

40 【0020】定着ローラ10の上方にはさらに、温度異常上昇時の安全機構として、サーモスタット17が設けられている。このサーモスタット17は、定着ローラ10の表面に圧接しており、予め設定された温度になると接点を開放してコイル22への通電を切断する。これにより、定着ローラ10が所定温度以上の高温となることを防止している。

50 【0021】定着ローラ10は、炭素鋼管、ステンレス

合金管あるいはアルミニウム合金管などの導電性部材から形成され、その外周面にフッ素樹脂をコーティングして、表面に耐熱離型性層が形成されている。定着ローラ10は、導電性磁性部材から形成することがさらに好ましい。加圧ローラ11は、軸芯18の周囲に、表面離型性耐熱ゴム層であるシリコンゴム層19が形成されている。また、スベリ軸受10aや分離爪15は、耐熱摺動性エンジニアリング・プラスチックなどから形成されている。

【0022】コイル・アセンブリ12は、図5に示すように、中央部に通孔20aが形成された口の字型のボビン20を有し、このボビン20の周りに銅線21を準整列に複数連続（端末処理、結線が省略できる）巻いてコイル22を形成してある。ボビン20の通孔20aには、コイル22の銅線21と直交するようにコア23が挿入されている。ボビン20は、例えば、セラミックや耐熱絶縁性エンジニアリング・プラスチックで形成すればよく、また、コイル22としては表面に融着層と絶縁層を持つ単一またはリッツ銅線を用いることが好ましい。コア23は、例えば、フェライトコアまたは積層コアからなる。

【0023】図3に示すように、コイル・アセンブリ12は、定着ローラ10の回転軸方向に対し直交する方向へ磁束が発生するように、ボビン20に巻回された銅線21が定着ローラ10の回転軸に平行な平面に沿うように、すなわち、コア23が回転軸と直交する向きに配設されている。

【0024】さらに、本実施例においては、図1、図3および図4に示すように、複数のコイル・アセンブリ12が、コア23がシート14の搬送方向と略平行でコイル22が加圧ローラ11と略対向するようにホルダ24を用いて定着ローラ10の軸方向へ並んで配設されている。また、コイル22の外周面には絶縁フィルム28が配置されている。絶縁フィルム28は、例えば、耐熱絶縁性樹脂であるポリイミド、ポリフェニレンサルファイドなどから形成されている。ホルダ24は、ホルダステータ24aと、このホルダステータ24aに装着されるホルダカバー24bとを有し、それぞれ耐熱絶縁性エンジニアリング・プラスチックから形成されている。図4に示すように、ホルダステータ24aおよびホルダカバー24bの内面には、コイル・アセンブリ12などを保持するための凹部29が形成され、両端部には定着ユニットフレームに固定するための嵌合部25が設けられている。ホルダユニット13は、例えばホルダステータ24aに設けられた凹部29にコイル22を挿入し、ボビン20の通孔20aにコア23を挿入し、コイル22の外周面に絶縁フィルム28を配置し、ホルダカバー24bをホルダステータ24aに装着して組み立てられる。複数のコイル22はホルダ24内で直列に接続されており、ホルダユニット13の両端（または、片端）には、コイル22

の末端が接続されるコネクタ端子30が設けられ、この端子30を介して高周波電流を供給する後述の高周波電源35に接続されている。ホルダユニット13は、定着ローラ10の内壁との間にギャップが形成されるように、定着ローラ10の内径よりも若干小さい外径を有している。

【0025】図6は、本発明を適用した誘導加熱定着装置における定着ローラ10の加熱原理を説明する説明図である。コイル22に高周波（数kHz～数十kHz）の電流が流されると、「アンペアの右ネジの法則」に従って、図示するように、コア23から定着ローラ10の長手軸方向に対し直交する磁束31aが発生する。この磁束31aもまた高周波磁束である。

【0026】導電体の定着ローラ10に到達した磁束31bは、定着ローラ10に沿って曲り、導電体の比透磁率に依存した比率で定着ローラ10の円周面内を通る磁束31cとなる。定着ローラ10の周面に集中した磁束31cは、コイル22に対向する部分で密度が最大となる。

【0027】この集中した磁束31cの作用により、定着ローラ10には「レンツの法則」に従って、前記磁束31cを妨げる前記磁束31cと逆方向の磁束を生じるような渦状の誘導電流が壁面内部で発生する。この誘導電流は、定着ローラ10の表皮抵抗によりジュール熱に変換されるので、定着ローラ10が発熱する。

【0028】この構成にあっては、定着ローラ10のP、R点で円周面内の磁束密度が極大になり、逆に、Q、S点で極小になる。よって、誘導電流密度も同様の傾向になるので、定着ローラ10の発熱は、円周面内において均一ではなく、2点鎖線で囲んだ部分32a、32bが局所的に発熱する。この局所的に発熱する部分32a、32bは、図1において示せば、定着ローラ10の上部領域と下部領域に相当する。したがって、ニップ部と一方の発熱箇所（領域）とは、少なくとも一部で重複している。また、他方の発熱箇所（領域）には、サーミスタ16が接触しており、サーモスタット17も接触または近接するように配置される。なお、サーミスタ16の取り付け箇所は、定着ローラ10の上部か下部のどちらかにすれば良いが、図示する実施例では、上部の外側に取り付けてある。また、サーミスタ16が小型であれば、定着ローラ10上部の内側または下部の内側に取り付けても良い。

【0029】図7は、誘導加熱コイル22へ高周波電流を流し定着ローラ10の温度を制御する回路のブロック図、図8は、インバータ回路を示すブロック図である。

【0030】高周波電流は、商用電源35の交流を整流回路36によって整流し、自励式インバータ回路37で高周波に変換し発生させる。誘導加熱コイル22への電流は、定着ローラ10の表面に圧接されたサーモスタット17を介して供給され、定着ローラ10の表面温度が

予め設定されている異常温度に達すると、サーモスタット17によって電流路が切断されるようになっている。制御回路38は、マイクロプロセッサやメモリなどから構成され、サーミスタ16の電位に基づいて定着ローラ10の温度を監視しながら、インバータ回路37内のドライブ回路40へオン/オフ信号を出力し、温度制御を行う。インバータ回路37は、整流回路36からの直流電流を高周波電流に周波数変換して、コイル22に供給する。

【0031】図8に示すように、インバータ回路37は、制御回路38から発せられる制御信号（加熱信号）がオンになると、まずドライブ回路40が、例えばトランジスタ、FETあるいはIGBTなどからなるスイッチング素子41をオンし、これによって、誘導加熱コイル22に電流が流れる。一方、電流検出回路42は所定の電流値 I_P に達したことを検出するとスイッチング素子41をオフするようにドライブ回路40に信号を送る。電流検出回路42で検出されるドレイン電流 I_D の波形を図9(B)に示す。スイッチング素子41がオフされると、誘導加熱コイル22と共振用コンデンサ44との間で共振電流が流れる。そして、電圧検出回路43は、共振によりスイッチング素子41の誘導加熱コイル22側のドレイン電圧 V_D が0V付近まで下降したことを検出すると、スイッチング素子41を再びオンするようにドライブ回路40に信号を送る。以下、このスイッチングサイクルを繰り返すことによって高周波の電流を誘導加熱コイル22へ流す。電圧検出回路43で検出される電圧 V_D の波形を図9(A)に、また、スイッチング素子41のオン/オフ信号（例えば、FETならばゲートのオン/オフ信号）を図9(C)に示す。

【0032】次に、コイル22の配置状態について説明する。

【0033】本実施例における配置状態を説明する前に、まず、比較例における配置状態を図10～図12に基づいて説明する。この比較例では、図10および図11(A)(B)に示すように、導電体の定着ローラ10に誘導電流を発生させる複数のコイル22を、全て同方向の磁束を発生するように配置または接続してある。この場合に発生する磁束を図示すれば、磁束31d、31eとなる。ここで、磁束31dは、発熱原理図で示した磁束31aと同一であり、最終的に定着ローラ10の発熱に関係し、発熱箇所ないし領域32c、32dとなる。一方、磁束31eは、図12に示すように、定着ローラ10の面内磁束とほとんどならないので、定着ローラ10の発熱に寄与しない。また、隣接するコイル22相互間にコイルギャップ部33がある場合には、このギャップ部33中では定着ローラ10は発熱領域を持たない。したがって、コイルギャップ部33を大きくすると、定着ローラ10の回転軸方向に沿った温度分布が不均一になり、定着ローラ10の回転軸方向に沿う定着性

を均一にできず、定着性能に悪影響をもたらすことになる。

【0034】次に、本実施例における配置状態を図13～図15に基づいて説明する。本実施例では、図13および図14(A)(B)に示すように、複数のコイル22のうちコイル22b、22dを、他のコイル22a、22cと逆方向の磁束を発生するように配置または接続してある。この場合に発生する磁束を図示すれば、磁束31f、31gとなる。ここで、磁束31gは、前述した磁束31eとは「磁極に関するクーロンの法則」に従っているという点で、磁束の方向と磁束密度が異なっている。ここに「磁極に関するクーロンの法則」によると、磁石のNとSは引き合い、NとNまたはSとSは反発し、両磁極間の距離の二乗に反比例した力が作用する。

【0035】磁束31gは、図15に示すように、磁束の方向に関して、定着ローラ10の回転軸面内方向成分となるので、定着ローラ10には、新たな発熱領域32e、32fが発生する。さらに、この磁束31gは、磁束密度に関して磁束31dよりも高くなる。

【0036】以上のように、本実施例の構成のように、隣接するコイル22が発生する磁束の方向を逆方向にすることにより、磁束の方向が同方向の場合と比較して、「磁極に関するクーロンの法則」が成り立つコイルギャップ部33範囲においては、発熱領域32e、32fが新たに定着ローラ10に追加されることになる。

【0037】図16は、定着ローラ10の回転軸方向の磁束密度を測定した結果を示すグラフである。横軸は、定着ローラ10の回転軸方向位置であり、縦軸は、定着ローラ10の回転軸方向位置におけるそれぞれX、Z方向成分の最大磁束密度である。なお、電流は直流電流を供給している。グラフ中の白丸がX軸方向成分の磁束密度の絶対値、黒丸がZ軸方向成分の磁束密度の絶対値を表わしている。X、Y、Zの各軸方向については、図13に示してある。

【0038】このグラフから明らかなように、本実施例のようにコイル22を配置すれば、隣接するコイル22相互間に形成されたコイルギャップ部33においてX軸方向成分磁束が発生していること、および、コイルギャップ部33近傍においてZ軸方向成分磁束密度がコイル22中央部よりも高くなっていることが明らかになった。

【0039】図17は、定着ローラ10の回転軸方向の定着剥離強度を測定した結果を示すグラフである。横軸は、定着ローラ10の回転軸方向（主走査方向）画像位置であり、縦軸は、定着ローラ10の回転軸方向位置におけるそれぞれ、実施例、対比例の定着剥離強度である。

【0040】このグラフから明らかなように、本実施例のようにコイル22を配置すれば、コイルギャップ部3

3とその近傍において、定着剥離強度が向上し、定着ローラ10の回転軸方向に沿って均一な定着性を得ることができた。

【0041】以上説明したように、本実施例においては、コイル・アセンブリ12を、コア23が通紙方向と略平行となるように、すなわち、コイル22が定着ローラ10の回転軸と直交する軸を中心に巻回した状態となるように配置したので、定着ローラ10の周面においてある特定部分を局所的に発熱させることができ、しかも、その局所的な発熱部分を加圧ローラ11と接触する近傍部分に対応づけることによって熱効率の良い加熱を行うことができる。そして、同じサイズのコイル・アセンブリ12を回転軸方向へ複数並列させる構成としているため、回転軸方向に長い1つのコイル・アセンブリ12を用いる場合に比べ、コイルの製造が容易になる。

【0042】さらに、本実施例では、隣接するコイル22が発生する磁束の方向が逆方向となるように複数のコイル22を定着ローラ10内に配置するという簡単な構造によって、「磁極に関するクーロンの法則」に従った新たな磁束の発生を得て、隣接するコイル22の間を定着ローラ10の新たな発熱箇所ない領域32e、32fとすることができ、ある程度のコイルギャップ部33をコイル22間に設けても、回転軸方向に沿う定着ローラ10表面の温度分布を均一にすることができ、もって、定着ローラ10の回転軸方向に沿って均一な定着性を実現することができた。

【0043】しかも、コイル22やコア23の長さを小さくすることによりコイルギャップ部33の幅が大きくなっても、定着ローラ10の回転軸方向の温度分布を均一にすることができるので、誘導加熱の効率向上と、コストの低減との両立を図ることが可能となる。

【0044】なお、図示した実施例では、銅線21を同一方向に巻いたコイル22a~22dのうち22b、22dのみ逆にして配置してあるが、隣接するコイル22間の磁極が互いに逆になれば、他の方法であっても良い。

【0045】また、コイル・アセンブリ12の形状ないし構造は上述した実施例の形状などに限定されるものではなく、種々改変しても、上述した実施例と同様の効果を得ることができる。

【0046】図18および図19は、コイル・アセンブリのコイルの断面形状を改変した実施例に係る要部断面図である。

【0047】定着ローラ10に誘導電流を発生させるコイル22は、定着ローラ10に高磁束を作用させるために、定着ローラ10に最小限のギャップで、広い範囲で近接していることが望ましい。そこで、図18に示すコイル・アセンブリ12では、コイル22eの断面形状を巻き始めよりも巻き終わりのコイル列数を減少させ、全体として凸型にしてある。また、図19に示すコイル・

アセンブリ12では、普通の断面形状を有する2つのコイル22fを、十字型の断面形状となるように組み合わせさせてある。

【0048】図20(A)(B)は、コイル・アセンブリをコアレス構造に改変した実施例に係る斜視図である。

【0049】定着ローラ10に誘導電流を発生させるコイル22のコア23は、コイル22が発生する磁束を高め、また、その磁束を定着ローラ10に導く磁路を形成するために使用されている。前述した実施例では、すべてのコイル22に対をなすようにコア23を使用した場合を示したが、図20(A)に示すようにコア23の一部を取り除いた形態、または、図20(B)に示すようにコア23の全てを取り除いた形態としても良い。

【0050】図21~図25は、コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変した実施例に係る要部断面図である。

【0051】コイル22のコア23は、上記のように、コイル22が発生する磁束を高め、また、その磁束を定着ローラ10に導く磁路を形成するために使用されている。よって、コア23は定着ローラ10に最小限のギャップで、広い範囲で近接していることが望ましい。そこで、図21に示すコイル・アセンブリ12では、コア23aの両端面50、50を平坦面ではなく定着ローラ10の内面形状に対応した円弧面に形成してある。また、図22に示すコイル・アセンブリ12では、コア23bの両端面50、51を定着ローラ10の内面形状に対応した円弧面に形成し、さらに、一方の端面51を他方の端面50よりも大きく形成して広い範囲で定着ローラ10に近接するようにしてある。また、図23に示すコイル・アセンブリ12では、2個のコア体23c、23dからコア23eを組み立て、その両端面51、51を定着ローラ10の内面形状に対応した円弧面に形成し、さらに、両端面51、51を図21に示すコア23aの端面50よりも大きく形成して広い範囲で定着ローラ10に近接するようにしてある。また、図24に示すコイル・アセンブリ12では、コイル22の図中上方にだけコア23fを配置し、当該コア23fの端面51を定着ローラ10の内面形状に対応した円弧面に形成すると共に広い範囲で定着ローラ10に近接するようにしてある。また、図25に示すコイル・アセンブリ12では、コイル22の図中上下両方にコア23g、23hを配置し、当該コア23g、23hの端面51を定着ローラ10の内面形状に対応した円弧面に形成すると共に広い範囲で定着ローラ10に近接するようにしてある。

【0052】図26および図27は、コイル・アセンブリのコアの断面形状をさらに改変した実施例に係る要部断面図である。

【0053】コイル22のコア23は、上記のように、コイル22が発生する磁束を高め、また、その磁束を定

11

着ローラ10に導く磁路を形成するために使用されている。このコア23の内部を通る磁束は電磁誘導の表皮効果のためコア23の表皮に集中する。よって、定着ローラ10の径が大きくコア23が厚い場合や、高周波電流の周波数が高い場合には、コア23の中央部は機能に寄与しないことがある。そこで、図26に示すコイル・アセンブリ12では、コア23iに穿孔53を形成して、コア23iの中央部にエアギャップ54を形成してある。また、図27に示すコイル・アセンブリ12では、コア23jの両端部から止まり孔55を形成して、コア23jの中央部にエアギャップ54を形成してある。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の誘導加熱定着装置によれば、導電性部材で形成された定着ローラの内部に回転軸方向に沿って配置され当該定着ローラに誘導電流を生じさせる複数のコイルのうち少なくとも1つのコイルを、当該コイルに隣接する他のコイルが発生する磁束と逆方向の磁束を発生するように配置するという簡単な構造によって、「磁極に関するクーロンの法則」に従った新たな磁束の発生を得て、コイルの間を定着ローラの新たな発熱箇所ない領域とすることができ、ある程度のコイルギャップ部をコイル間に設けても、定着ローラの回転軸方向に沿う温度分布を均一にでき、もって、定着ローラの回転軸方向に沿って均一な定着性を実現することが可能となった。

【0055】さらに、コイルを回転軸方向へ複数並列させる構成としているため、回転軸方向に長い1つのコイルを用いる場合に比べ、コイルの製造が容易になる。また、コイルやコアの長さを小さくすることによりコイルギャップ部の幅が大きくなっても、回転軸方向に沿う定着ローラ表面の温度分布を均一にすることができるので、誘導加熱の効率向上と、コストの低減との両立を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明を適用した誘導加熱定着装置を示す断面図である。

【図2】 図1に示される定着ローラを示す斜視図である。

【図3】 定着ローラ内のコイルとコアを示す透視図である。

【図4】 ホルダユニットの内部構造を示す分解斜視図である。

【図5】 コイル・アセンブリを示す斜視図である。

【図6】 本発明を適用した誘導加熱定着装置における定着ローラ10の加熱原理を説明する説明図である。

【図7】 誘導加熱コイル22へ高周波電流を流し定着ローラ10の温度を制御する回路のブロック図である。

【図8】 インバータ回路を示すブロック図である。

【図9】 図9(A)は、図8に示される電圧検出回路で検出される電圧の波形図、同図(B)は、図8に示さ

12

れる電圧検出回路で検出される電圧の波形図、同図(C)は、図8に示されるスイッチング素子のオン／オフ信号の波形図である。

【図10】 比較例におけるコイルの配置状態を示す透視図である。

【図11】 図11(A)(B)は、図10に示される比較例における磁束の発生および定着ローラの発熱箇所の説明に供する説明図であり、それぞれ図10の平面図および側面図に相当する図である。

【図12】 図10に示される比較例において、エアギャップ部で発生する磁束を示す拡大図である。

【図13】 本発明の一実施例におけるコイルの配置状態を示す透視図である。

【図14】 図14(A)(B)は、図13の実施例における磁束の発生および定着ローラの発熱箇所の説明に供する説明図であり、それぞれ図13の平面図および側面図に相当する図である。

【図15】 図13に示される同実施例において、エアギャップ部で発生する磁束を示す拡大図である。

【図16】 定着ローラの回転軸方向の磁束密度を測定した結果を示すグラフである。

【図17】 定着ローラの回転軸方向の定着剥離強度を測定した結果を示すグラフである。

【図18】 コイル・アセンブリのコイルの断面形状を改変した実施例に係る要部断面図である。

【図19】 コイル・アセンブリのコイルの断面形状を改変した他の実施例に係る要部断面図である。

【図20】 図20(A)(B)は、コイル・アセンブリをコアレス構造に改変した実施例に係る斜視図である。

【図21】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変した実施例に係る要部断面図である。

【図22】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変した他の実施例に係る要部断面図である。

【図23】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変したさらに他の実施例に係る要部断面図である。

【図24】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変したさらに他の実施例に係る要部断面図である。

【図25】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変したさらに他の実施例に係る要部断面図である。

【図26】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変したさらに他の実施例に係る要部断面図である。

【図27】 コイル・アセンブリのコアの断面形状を改変したさらに他の実施例に係る要部断面図である。

【符号の説明】

10…定着ローラ

11…加圧ローラ

12…コイル・アセンブリ

14…シート(記録媒体)

22…コイル

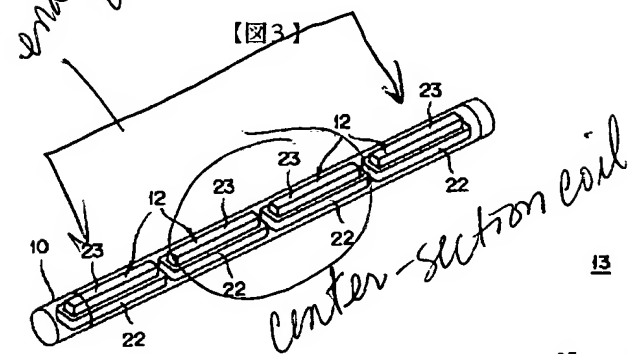
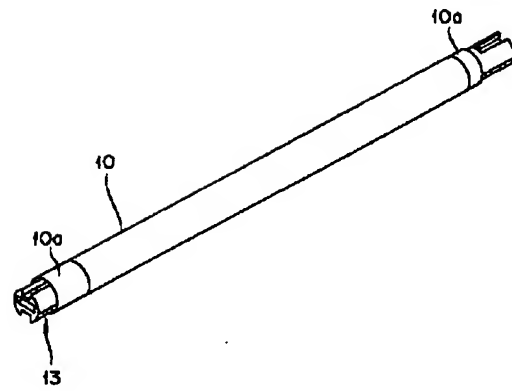
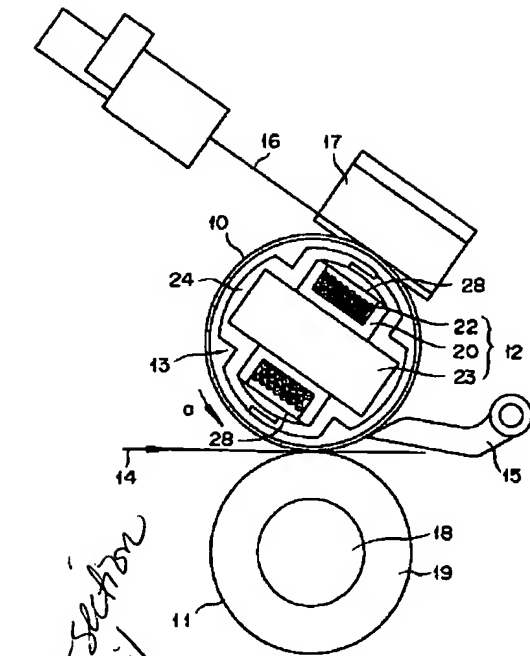
23...コア

13

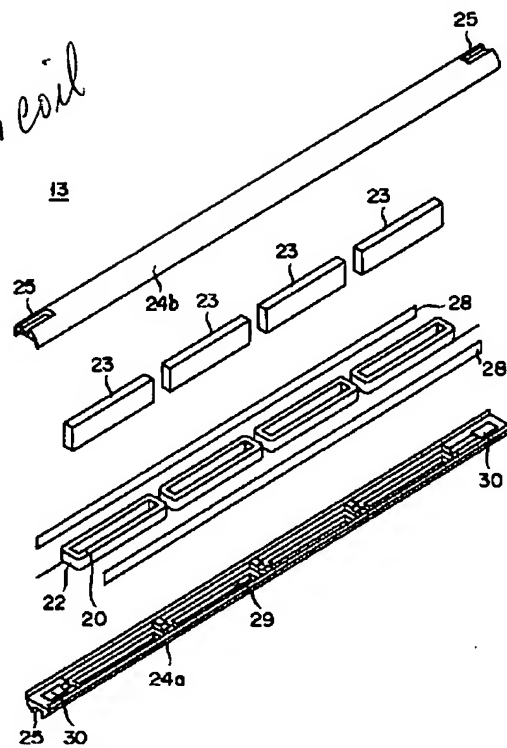
14

【図1】

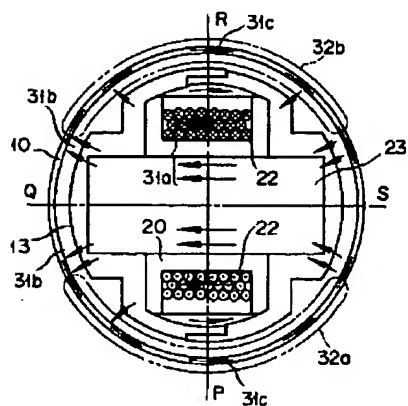
【図2】



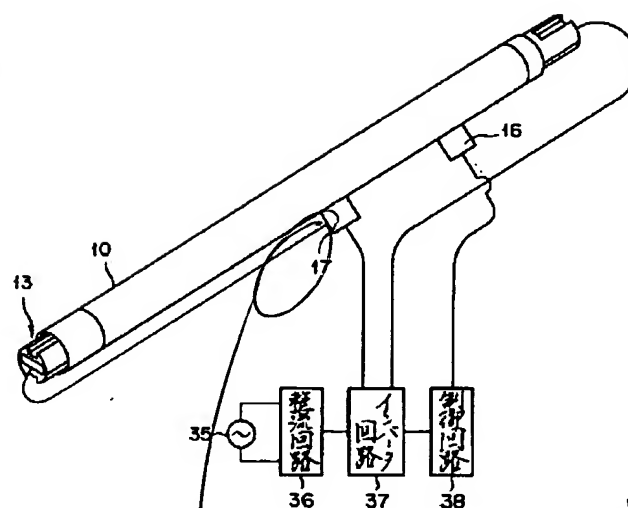
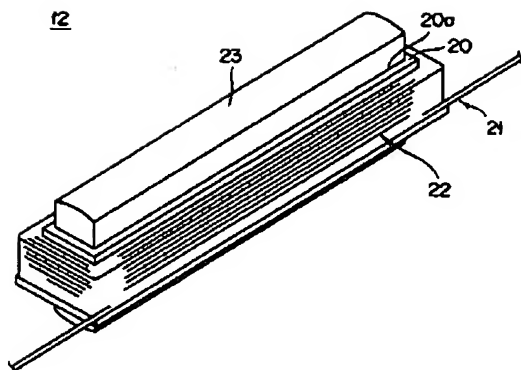
【図4】



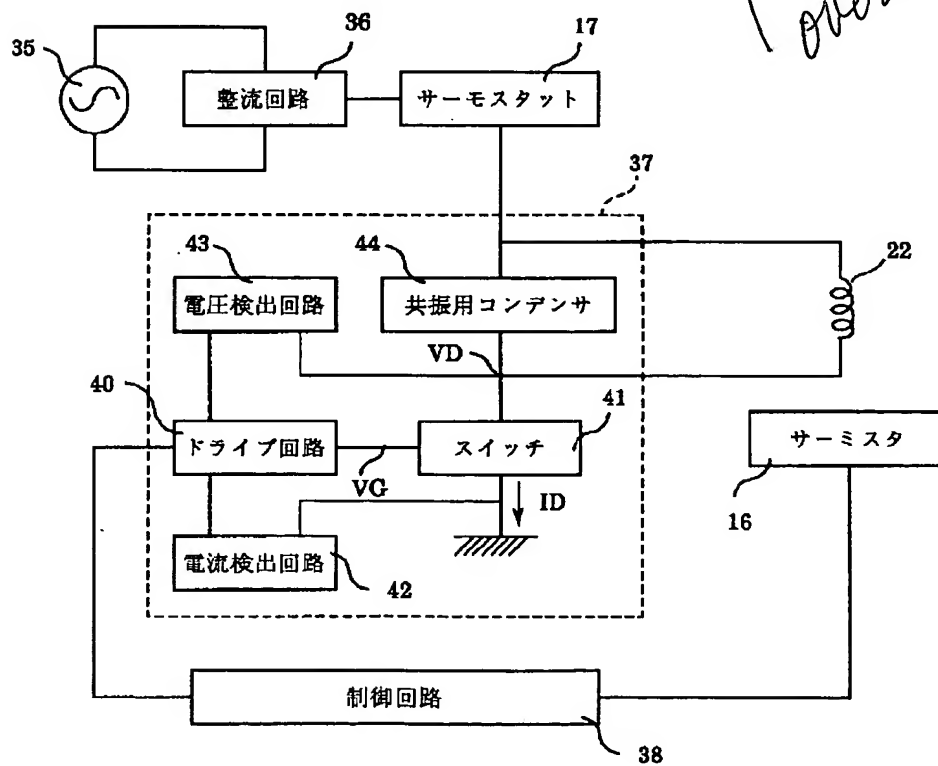
【図6】



【図7】

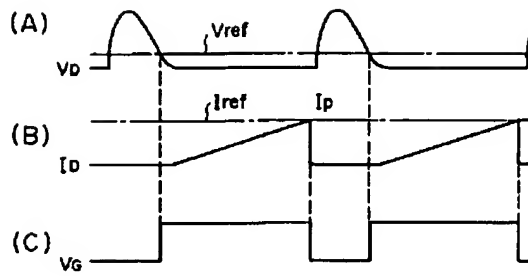


【図8】

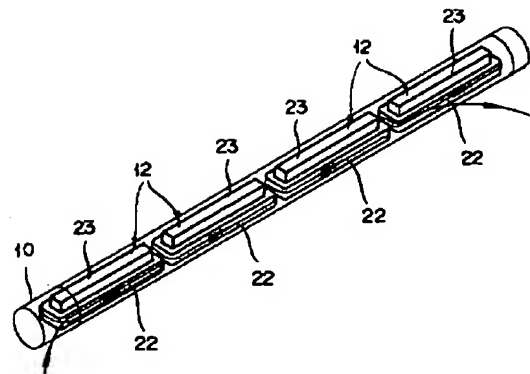


overheating prevention device

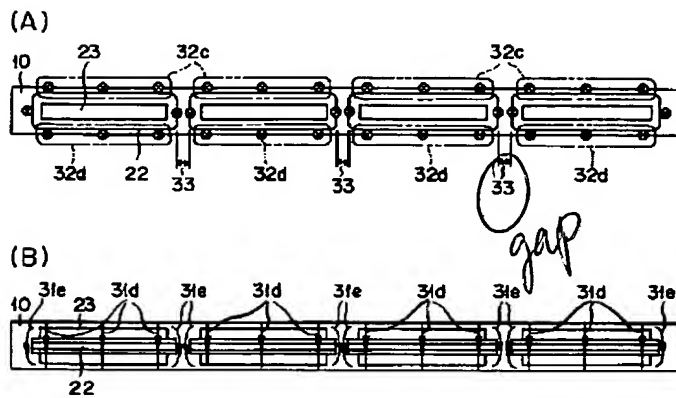
【図9】



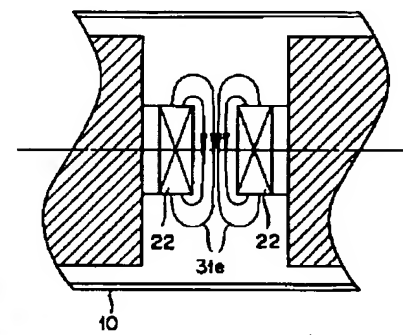
【図10】



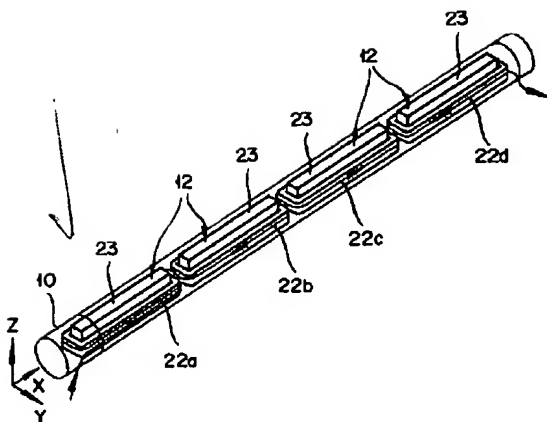
【図11】



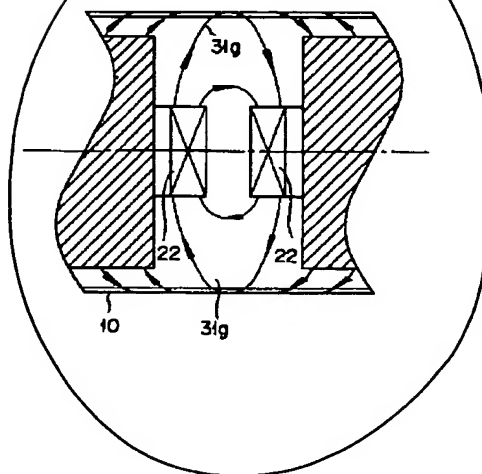
【図12】



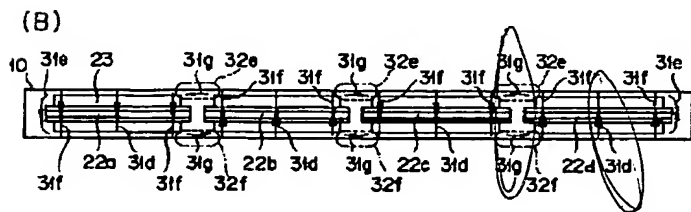
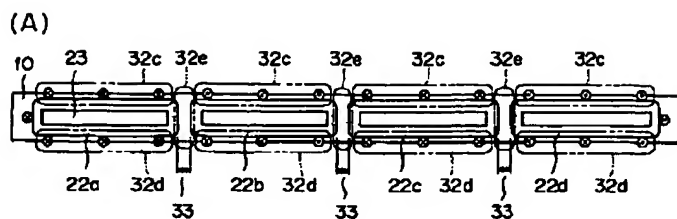
【図13】



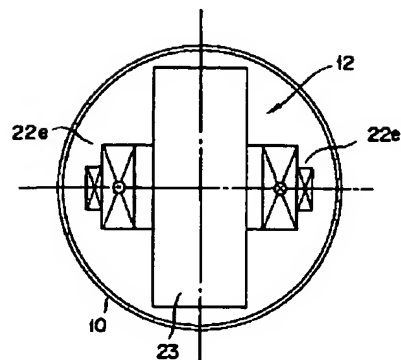
【図15】



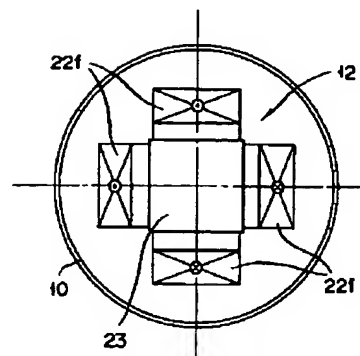
【図14】



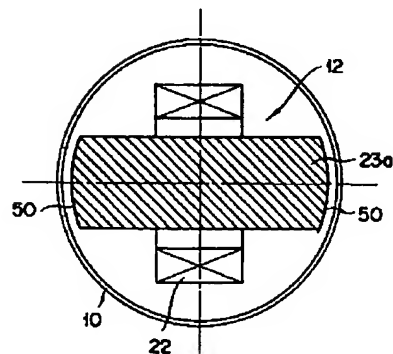
【図18】



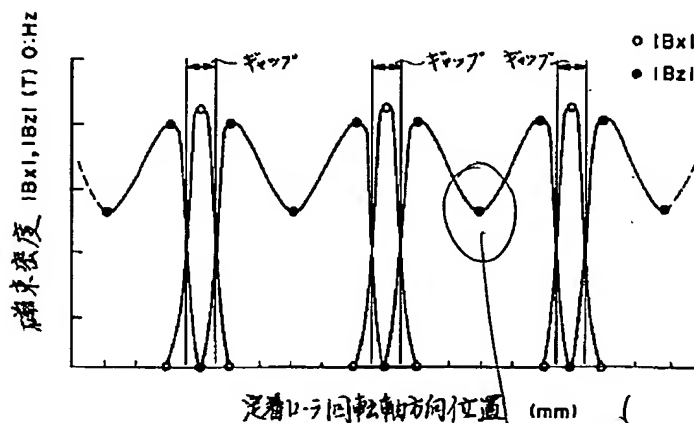
【図19】



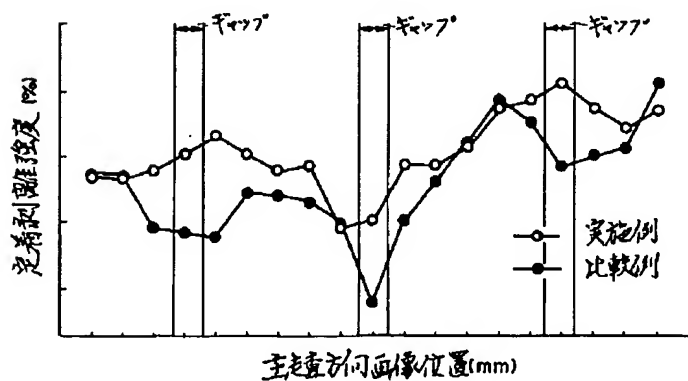
【図21】



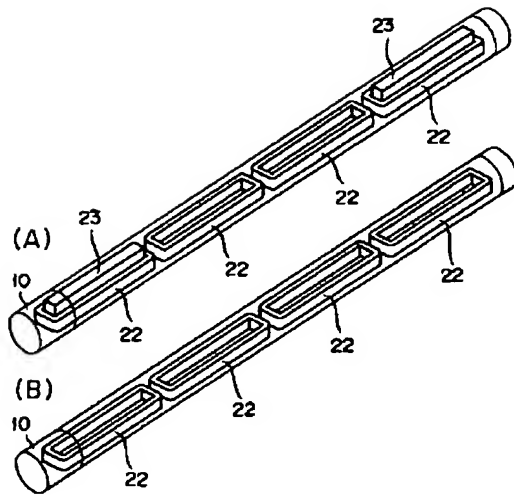
【図16】



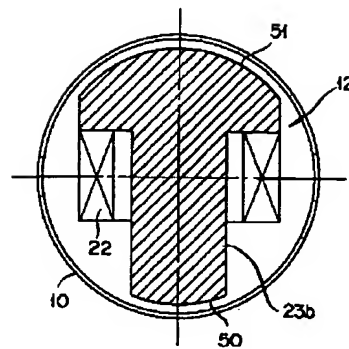
【図17】



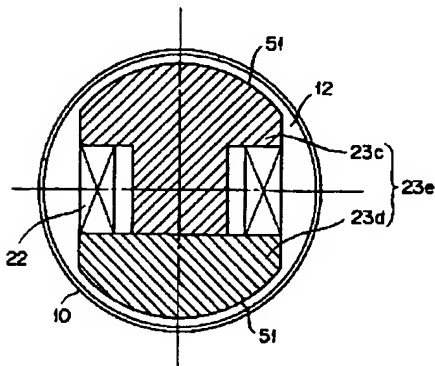
【図20】



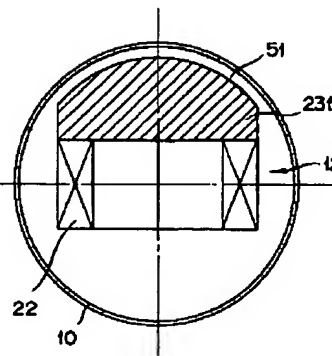
【図22】



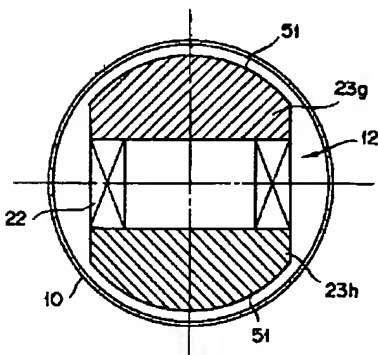
【図23】



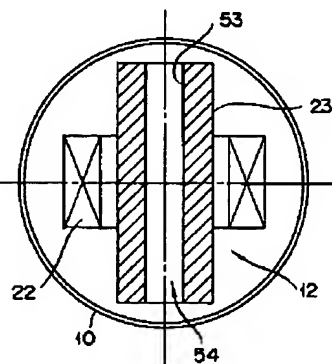
【図24】



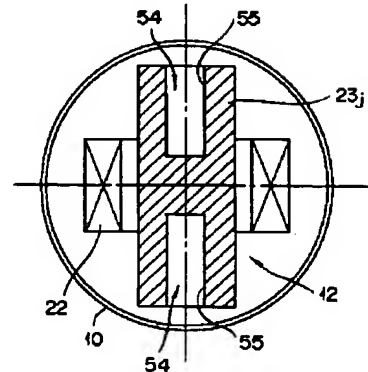
【図25】



【図26】



【図27】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 剛
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

(72)発明者 岡林 英二
大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪
国際ビル ミノルタ株式会社内

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the fixing equipment fixed to a record medium in a toner image using dielectric heating in more detail about the fixing equipment used for a copying machine, a printer, facsimile, etc. of an electrophotography formula.

[0002]

[Description of the Prior Art] The fixing equipment which fixes to a sheet the toner image imprinted on sheets, such as the recording paper which is a record medium, or imprint material, is formed in the copying machine of an electrophotography formula. This fixing equipment has the fixing roller to which the thermofusion of the toner for example, on a sheet is carried out, and the pressurization roller which carries out a pressure welding to the fixing roller concerned, and pinches a sheet. A fixing roller is formed in the shape of a cylinder, and the heating element is held by the maintenance means on the medial axis of this fixing roller. A heating element is constituted by for example, the halogen lamp etc., and generates heat by impressing predetermined voltage. Since this heating element is located in the medial axis of a fixing roller, the heat emitted from the heating element is uniformly radiated on a fixing roller wall, and the temperature distribution of the outer wall of a fixing roller become uniform in a circumferencial direction. The outer wall of a fixing roller is heated until the temperature turns into temperature (for example, 150-200 degrees C) suitable for fixing. While a fixing roller and a pressurization roller **** in this state, it rotates to an opposite direction mutually, and the sheet to which the toner adhered is pinched. In the slide contact section (henceforth the nip section) of a fixing roller and a pressurization roller, it dissolves with the heat of a fixing roller and a sheet is fixed to the toner on a sheet with the pressure which acts from both rollers. After a toner is established, with rotation of a fixing roller and a pressurization roller, a sheet is conveyed with a delivery roller and discharged on a delivery tray.

[0003] In the above-mentioned fixing equipment equipped with the heating element which consists of halogen lamps etc., after switching on a power supply, by the time the temperature of a fixing roller reached the predetermined temperature suitable for fixing, the long time was required comparatively. In the meantime, the user could not use a copying machine but had the problem of forcing it prolonged standby. On the other hand, shortening of a standby time was aimed at, when [that] increasing the heat capacity of a fixing roller that a user's operability should be improved, the power consumption in fixing equipment increased and the problem of being contrary to energy saving had arisen.

[0004] For this reason, in order to raise worth of goods [, such as a copying machine,], aiming at coexistence with energy saving (low-power-izing) of fixing equipment and the improvement in operability of a user (quickprint) attracts attention further, and it has been thought as important. It has been necessary to aim at not only reduction of the fixing temperature of the toner performed from the former, and the heat capacity of a fixing roller but improvement in electric-thermal-conversion efficiency in connection with this.

[0005] The fixing equipment of an IH method is proposed as equipment with which are satisfied of this request (JP,58-178385,A). The open magnetic circuit iron core which looped around the coil the interior of the fixing roller with which this equipment consists of a metallic conductor in the shape of the said heart is arranged. And pass the high frequency current in the aforementioned coil close to the inside of a fixing roller, a fixing roller is made to generate a guidance eddy current in the RF magnetic field produced by this, and joule generation of heat of the fixing roller itself is carried out by the skin resistance of the fixing roller itself.

[0006] This IH has an advantage like the next as compared with other heating methods. First, to the 1st, a temperature up is carried out quickly, and it has less generation of heat and heat transfer of portions other than a fixing roller than indirect heating like near-infrared heating of a halogen lamp. Moreover, there is no loss equivalent to the optical leakage of a halogen lamp. Since there is the skin effect peculiar to electromagnetic induction, exoergic efficiency is good, and since there are no sliding contacts, the reliability of fixing equipment is higher than surface heating which has a solid-resistor heating element in a fixing roller front face the 2nd over a long period of time. Since there are few heat transfer losses by contact resistance than heating with a film belt and a solid-resistor heating element and temperature detection of an exoergic side is [3rd] easy, temperature-control nature is excellent.

[0007] In recent years, it is becoming realizable [the IH fixing equipment which development of a low fixing temperature toner progresses, and has the above-mentioned feature by spread, low-pricing, etc. of the inverter circuit switching element in the RF generator for household electric appliances etc.].

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With conventional common IH fixing equipment, as a coil which it is built [coil] in a fixing roller and makes the fixing roller concerned generate the induced current, the single long coil was used in the direction which meets the axis of rotation of a fixing roller as indicated by JP,59-33785,A and JP,59-33788,A. However, it was not easy to manufacture a single long coil.

[0009] Although arranging two or more short coils along the direction of the axis of rotation of a fixing roller in consideration of easy-izing of manufacture of a coil here is also considered, when a gap exists between [adjoining] coils, the part or field turns into a non-generating heat part or a field, and there is a possibility that fixing nature which meets in the direction of the axis of rotation of a fixing roller cannot be made uniform. For this reason, although it is necessary to stop the gap between coils in order to make fixing nature uniform, only by having investigated making this gap small, it leads to long picture-ization of a coil and a result contrary to easy-ization of manufacture is brought.

[0010] Then, this invention is IH fixing equipment which has arranged two or more coils which make a fixing roller generate the induced current along the direction of the axis of rotation of the fixing roller concerned in consideration of easy-izing of manufacture of a coil. Even if it prepares a certain amount of gap between coils, the temperature distribution which meet in the direction of the axis of rotation of a fixing roller can be made uniform, and it has them, and aims at offering the IH fixing equipment which can realize uniform fixing nature along the direction of the axis of rotation of a fixing roller.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The fixing roller which this invention for attaining the above-mentioned purpose is fixing equipment established to the aforementioned record medium in the toner image formed on the record medium, and was formed by the conductive member, Two or more coils which it is arranged [coils] along the direction of the axis of rotation inside the fixing roller concerned, and make the fixing roller concerned produce the induced current. It is IH fixing equipment which arranges and becomes so that the magnetic flux in which it **** and other coils contiguous to the coil concerned generate at least one coil among two or more aforementioned coils, and the magnetic flux of an opposite direction may be generated.

[0012]

[Function] Thus, if it is in the constituted IH fixing equipment and alternating current is passed by the coil, the induced current will arise on a fixing roller and the fixing roller concerned will be heated.

[0013] Moreover, when at least one coil in a fixing roller generates other coils and the magnetic flux of an opposite direction, between the coils which these-adjoin, the new magnetic flux according to the coulomb principle about a magnetic pole occurs. In order that this magnetic flux may make a fixing roller generate the induced current, between coils, a new exoergic part or a new field occurs, and a fixing roller generates heat. Therefore, even if it prepares a certain amount of gap between coils, generating of a non-generating heat part or a field can be suppressed, and the temperature distribution which meet in the direction of the axis of rotation of a fixing roller can become uniform, can have, can prevent degradation of fixing nature, and can realize uniform fixing nature along the direction of the axis of rotation of a fixing roller.

[0014] Furthermore, since it is considering as the composition which makes two or more coils arrange in parallel in the direction of the axis of rotation, compared with the case where one long coil is used in the direction of the axis of rotation, manufacture of a coil becomes easy.

[0015]

[Example] Hereafter, the IH fixing equipment concerning one example of this invention is explained based on a drawing. The decomposition perspective diagram in which the perspective drawing in which the perspective diagram showing the fixing roller with which the cross section showing the IH fixing equipment with which drawing 1 applied this invention, and drawing 2 are shown in drawing 1, and drawing 3 show the coil and core in a fixing roller, and drawing 4 show the internal structure of a electrode-holder unit, and drawing 5 are the perspective diagrams showing a coil assembly.

[0016] As shown in drawing 1, the IH fixing equipment built into the printer etc. has the fixing roller 10 formed in the direction of arrow a possible [a rotation drive], and the pressurization roller 11 which carries out a pressure welding to the fixing roller 10 concerned, is formed, and carries out follower rotation with rotation of the fixing roller 10. As shown in drawing 3, the fixing roller 10 is the hollow pipe of a conductor, and two or more coil assemblies 12 for making the fixing roller 10 concerned generate the induced current are arranged in the interior along the direction of the axis of rotation (cylinder shaft orientations). In this example, especially the coil assembly 12 is arranged so that the magnetic-flux generating direction of the adjoining coil assembly 12 may turn into an opposite direction. Each coil assembly 12 is held at a electrode holder 24, and constitutes the electrode-holder unit 13.

[0017] As shown in drawing 2, slide bearing 10a is formed in the ends, and the fixing roller 10 is attached in the fixing unit frame which is not illustrated free [rotation]. Furthermore, the drive gear which is not illustrated at the one end is fixed, and the rotation drive of the fixing roller 10 is carried out by the driving source which is not illustrated [motor / which was connected to this drive gear]. Moreover, the electrode-holder unit 13 maintains the minimum gap of a predetermined size between the inner skin of the fixing roller 10, and is contained inside the fixing roller 10. It is fixed to a fixing unit frame and this electrode-holder unit 13 serves as nonrotation.

[0018] The sheet 14 with which the non-established toner image is imprinted is conveyed from the left in drawing 1, and is sent in towards the nip section between the fixing roller 10 and the pressurization roller 11. A sheet 14 has the nip section conveyed, while the heat of the fixing roller 10 heated by the principle mentioned later and the pressure which acts from both the rollers 10 and 11 are applied. Thereby, it is fixed to a non-established toner and a fixing toner image is formed on a sheet 14. By the separation presser foot stitch tongue 15 or separation guide prepared so that a point might **** on the front face of the fixing roller 10, it dissociates from the fixing roller 10 compulsorily, and the sheet 14 which passed the nip section is conveyed in the

direction of drawing 1 Nakamigi, as it separates into nature from the fixing roller 10 or is shown in drawing 1. This sheet 14 is conveyed with the delivery roller which is not illustrated, and is discharged on a delivery tray.

[0019] The temperature sensor 16 which detects the temperature of the fixing roller 10 concerned is formed above the fixing roller 10. The pressure welding of this temperature sensor 16 is carried out to the front face of the fixing roller 10 so that the fixing roller 10 may be separated and the side of a coil 22 may be faced. A temperature sensor 16 consists of thermistors. This thermistor 16 detecting the temperature of the fixing roller 10, the energization to a coil 22 is controlled so that the temperature of the fixing roller 10 turns into optimum temperature.

[0020] The thermostat 17 is further formed above the fixing roller 10 as a safe mechanism at the time of temperature unusual elevation. If the pressure welding of this thermostat 17 is carried out to the front face of the fixing roller 10 and it becomes the temperature set up beforehand, it will open a contact wide and will disconnect the energization to a coil 22. Thereby, the fixing roller 10 has prevented the elevated temperature more than predetermined temperature, and the bird clapper.

[0021] The fixing roller 10 is formed from conductive members, such as a carbon steel pipe, a stainless-alloy pipe, or an aluminium alloy pipe, the periphery side is coated with a fluororesin and the heat-resistant mold-release characteristic layer is formed in the front face. As for the fixing roller 10, forming from a conductive magnetism member is still more desirable. As for the pressurization roller 11, the silicone rubber layer 19 which is a surface mold-release characteristic heatproof rubber layer is formed in the circumference of an axis 18. Moreover, slide bearing 10a and the separation presser foot stitch tongue 15 are formed from the heat-resistant sliding nature engineering plastic etc.

[0022] As shown in drawing 5, the coil assembly 12 has the character type bobbin 20 of RO with which through-hole 20a was formed in the center section, coils copper wire 21 around semi- alignment two or more continuation (terminal treatment and connection are omissible), and has formed the coil 22 in the surroundings of this bobbin 20. The core 23 is inserted in through-hole 20a of a bobbin 20 so that it may intersect perpendicularly with the copper wire 21 of a coil 22. A bobbin 20 has that what is necessary is just to form by the ceramic or the heat-resistant insulation engineering plastic] the desirable thing which have a weld layer and an insulating layer in a front face as a coil 22 and for which single or the Ritz copper wire is used. A core 23 consists of a ferrite core or a laminating core.

[0023] As shown in drawing 3, the coil assembly 12 is arranged by the sense to which the axis of rotation and a core 23 cross at right angles so that magnetic flux may occur in the direction which intersects perpendicularly to the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10, and the copper wire 21 wound around the bobbin 20 may meet a flat surface parallel to the axis of rotation of the fixing roller 10.

[0024] Furthermore, in this example, as shown in drawing 1, drawing 3, and drawing 4, using the electrode holder 24, a core 23 is located in a line to the shaft orientations of the fixing roller 10, and is arranged so that a coil 22 may carry out [two or more coil assemblies 12] abbreviation opposite with the pressurization roller 11 by the conveyance direction of a sheet 14, and abbreviation parallel. Moreover, the insulating film 28 is arranged in the periphery side of a coil 22. The insulating film 28 is formed from a polyimide, polyphenylene sulfide, etc. which are for example, a heat-resistant insulation resin. A electrode holder 24 has electrode-holder stay 24a and electrode-holder covering 24b with which this electrode-holder stay 24a is equipped, and is formed from the heat-resistant insulation engineering plastic, respectively. As shown in drawing 4, the crevice 29 for holding the coil assembly 12 etc. is formed in the inside of electrode-holder stay 24a and electrode-holder covering 24b, and the fitting section 25 for fixing to a fixing unit frame is formed in both ends. The electrode-holder unit 13 inserts a coil 22 in the crevice 29 established in electrode-holder stay 24a, inserts a core 23 in through-hole 20a of a bobbin 20, arranges the insulating film 28 to the periphery side of a coil 22, equips electrode-holder stay 24a with electrode-holder covering 24b, and is assembled. It connects in series within the electrode holder 24, and two or more coils 22 are connected to below-mentioned RF generator 35 which the connector terminal 30 to which the terminal of a coil 22 is connected is formed in the ends (or one end) of the electrode-holder unit 13, and supplies the high frequency current to them through this terminal 30. The electrode-holder unit 13 has the outer diameter [a little] smaller than the bore of the fixing roller 10 so that a gap may be formed between the walls of the fixing roller 10.

[0025] Drawing 6 is explanatory drawing explaining the heating principle of the fixing roller 10 in the IH fixing equipment which applied this invention. If the current of a RF (several kHz - dozens of kHz) is passed by the coil 22, according to "the principle of the right screw of ampere", magnetic-flux 31a which intersects perpendicularly from a core 23 to the longitudinal shaft orientations of the fixing roller 10 will occur so that it may illustrate. This magnetic-flux 31a is also RF magnetic flux.

[0026] It turns at magnetic-flux 31b which reached the fixing roller 10 of a conductor along with the fixing roller 10, and it is set to magnetic-flux 31c which passes along the inside of the periphery side of the fixing roller 10 by the ratio depending on the relative permeability of a conductor. Density serves as the maximum in the portion to which magnetic-flux 31c concentrated on the peripheral surface of the fixing roller 10 counters a coil 22.

[0027] By operation of this concentrated magnetic-flux 31c, the spiral induced current which produces the magnetic flux of the aforementioned magnetic-flux 31c which bars the aforementioned magnetic-flux 31c, and an opposite direction occurs inside a wall surface according to "Lenz's law" on the fixing roller 10. Since this induced current is changed into the Joule's heat by the skin resistance of the fixing roller 10, the fixing roller 10 generates heat.

[0028] If it is in this composition, the flux density within a periphery side becomes the maximum by P of the fixing roller 10, and R points, and it becomes the minimum by Q and S points conversely. Therefore, since induced current density also becomes the same inclination, generation of heat of the fixing roller 10 is not uniform in a periphery side, and the portions 32a and 32b enclosed with the two-dot chain line generate heat locally. If these portions 32a and 32b that generate heat locally are shown in drawing 1, they are equivalent to the up field and lower field of the fixing roller 10. Therefore, the nip section and one exoergic

part (field) overlap at least in the part. Moreover, the thermistor 16 touches the exoergic part (field) of another side, and it is arranged in it so that a thermostat 17 may also contact or approach. In addition, although the installation part of a thermistor 16 should be used as either the upper part of the fixing roller 10, or the lower part, it is attached in the upside outside in the example to illustrate. Moreover, as long as a thermistor 16 is small, you may attach the inside of the fixing roller 10 upper part, or inside lower.

[0029] The block diagram of the circuit which drawing 7 passes the high frequency current to the IH coil 22, and controls the temperature of the fixing roller 10, and drawing 8 are the block diagrams showing an inverter circuit.

[0030] The high frequency current rectifies the alternating current of a source power supply 35 by the rectifier circuit 36, and it is changed into a RF and it is made to generate it in the self-excitation formula inverter circuit 37. The current to the IH coil 22 is supplied to the front face of the fixing roller 10 through the thermostat 17 by which the pressure welding was carried out, and a current path will be cut by the thermostat 17 if the skin temperature of the fixing roller 10 reaches the abnormal temperature set up beforehand. Consisting of a microprocessor, memory, etc. and supervising the temperature of the fixing roller 10 based on the potential of a thermistor 16, a control circuit 38 outputs ON/OFF signal to the drive circuit 40 in an inverter circuit 37, and performs a temperature control. An inverter circuit 37 carries out frequency conversion of the direct current from a rectifier circuit 36 to the high frequency current, and supplies it to a coil 22.

[0031] As shown in drawing 8, if the control signal (heating signal) with which an inverter circuit 37 is emitted from a control circuit 38 is turned on [it], first, the drive circuit 40 will turn on the switching element 41 which consists of a transistor, FET, or IGBT, and current will flow in the IH coil 22 by this. It is the current value IP predetermined on the other hand in the current detector 42. Detection of having reached sends a signal to the drive circuit 40 so that a switching element 41 may be turned off. Drain current ID detected by the current detector 42 A wave is shown in drawing 9 (B). If a switching element 41 is turned off, the resonance current will flow between the IH coil 22 and the capacitor 44 for resonance. And the voltage detector 43 is the drain voltage VD by the side of the IH coil 22 of a switching element 41 by resonance. Detection of having descended up to the 0V neighborhood sends a signal to the drive circuit 40 so that a switching element 41 may be turned on again. Hereafter, the current of a RF is passed to the IH coil 22 by repeating this switching cycle. Voltage VD detected by the voltage detector 43 A wave is shown in drawing 9 (A), and ON/OFF signal (for example, if it is FET ON/OFF signal of the gate) of a switching element 41 is shown in drawing 9 (C).

[0032] Below, the arrangement state of a coil 22 is explained.

[0033] Before explaining the arrangement state in this example, the arrangement state in the example of comparison is first explained based on drawing 10 - drawing 12. In this example of comparison, as shown in drawing 10 and drawing 11 (A), and (B), two or more coils 22 which make the fixing roller 10 of a conductor generate the induced current are arranged or connected so that the magnetic flux of this direction may be generated altogether. In this case, if the magnetic flux to generate is illustrated, it will become magnetic flux 31d and 31e. Here, 31d of magnetic flux is the same as that of magnetic-flux 31a shown in the exoergic principle view, and, finally it serves as an exoergic part or Fields 32c and 32d with regards to generation of heat of the fixing roller 10. On the other hand, since magnetic-flux 31e does not become almost with the magnetic flux within a field of the fixing roller 10 as shown in drawing 12, it does not contribute to generation of heat of the fixing roller 10. Moreover, when there is the coil gap section 33 between [adjoining] coil 22, in this gap section 33, the fixing roller 10 does not have an exoergic field. Therefore, when the coil gap section 33 is enlarged, the temperature distribution which met in the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10 become uneven, and cannot make uniform fixing nature which meets in the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10, but will bring a bad influence to a fixing performance.

[0034] Below, the arrangement state in this example is explained based on drawing 13 - drawing 15. In this example, as shown in drawing 13 and drawing 14 (A), and (B), Coils 22b and 22d are arranged or connected among two or more coils 22 so that other coils 22a and 22c and the magnetic flux of an opposite direction may be generated. In this case, if the magnetic flux to generate is illustrated, it will become magnetic flux 31f and 31g. Here, the direction and flux density of magnetic flux differ from magnetic-flux 31e which mentioned above 31g of magnetic flux in that "the Coulomb's law about a magnetic pole" is followed. Here according to "the Coulomb's law about a magnetic pole", magnetic N and magnetic S pay well, N, N, or S and S oppose and the force in inverse proportion to the square of the distance between both magnetic poles acts.

[0035] Since 31g of magnetic flux serves as an axis-of-rotation side inboard component of the fixing roller 10 about the direction of magnetic flux as shown in drawing 15, on the fixing roller 10, the new exoergic fields 32e and 32f generate it. Furthermore, 31g of this magnetic flux becomes higher than 31d of magnetic flux about flux density.

[0036] As mentioned above, as compared with the case where the direction of magnetic flux is this direction, the exoergic fields 32e and 32f will newly be added to the fixing roller 10 in coil gap section 33 range of which "the Coulomb's law about a magnetic pole" consists by making into an opposite direction the direction of the magnetic flux which the adjoining coil 22 generates like the composition of this example.

[0037] Drawing 16 is a graph which shows the result which measured the flux density of the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10. a horizontal axis is the direction position of the axis of rotation of the fixing roller 10, and a vertical axis can be set in the direction position of the axis of rotation of the fixing roller 10 -- it is each the maximum magnetic flux density in a hysteresis loop of X and a Z direction component In addition, current supplies the direct current. The white round head in a graph expresses the absolute value of the flux density of X shaft-orientations component, and the black dot expresses the absolute value of the flux density of Z shaft-orientations component. Each shaft orientations of X, Y, and Z are shown in drawing 13.

[0038] When having arranged the coil 22 like this example so that clearly from this graph, it became clear that X

shaft-orientations component magnetic flux has occurred in the coil gap section 33 formed between [adjoining] coil 22 and that Z shaft-orientations component flux density is higher than coil 22 center section in the about 33 coil gap section.

[0039] Drawing 17 is a graph which shows the result which measured the fixing peel strength of the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10. A horizontal axis is the direction (main scanning direction) picture position of the axis of rotation of the fixing roller 10, and a vertical axis is the fixing peel strength of each in the direction position of the axis of rotation of the fixing roller 10, an example, and the example of contrast.

[0040] When having arranged the coil 22 like this example so that clearly from this graph, in the coil gap section 33 and its near, fixing peel strength was able to improve and uniform fixing nature was able to be obtained along the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10.

[0041] As explained above, in this example, the coil assembly 12 so that a core 23 may serve as the **** direction and abbreviation parallel Namely, since it has arranged so that a coil 22 may be in the state where it would centering on the shaft which intersects perpendicularly with the axis of rotation of the fixing roller 10 The particular part set to the peripheral surface of the fixing roller 10 can be made to generate heat locally, and good heating of thermal efficiency can be performed by moreover matching the local exoergic portion with the near portion in contact with the pressurization roller 11. And since the coil assembly 12 of the same size is considered as the composition made to arrange in parallel in the direction of the axis of rotation, compared with the case where one long coil assembly 12 is used in the direction of the axis of rotation, manufacture of a coil becomes easy. [two or more]

[0042] According to furthermore, the easy structure of arranging two or more coils 22 in the fixing roller 10 so that the direction of the magnetic flux which the adjoining coil 22 generates in this example may turn into an opposite direction Generating of new magnetic flux according to "the Coulomb's law about a magnetic pole" is obtained. Even if it can make between the adjoining coils 22 into the new exoergic part or new Fields 32e and 32f of the fixing roller 10 and forms a certain amount of coil gap section 33 between coils 22 The temperature distribution of fixing roller 10 front face which meets in the direction of the axis of rotation could be made uniform, it was able to have, and uniform fixing nature was able to be realized along the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10.

[0043] And since the temperature distribution of the direction of the axis of rotation of the fixing roller 10 can be made uniform even if the width of face of the coil gap section 33 becomes large by making the length of a coil 22 or a core 23 small, it becomes possible to aim at coexistence with the improvement in efficiency of IH, and reduction of cost.

[0044] In addition, although only the inside 22b and 22d of the coils 22a-22d which coiled copper wire 21 in the same direction is made into reverse and arranged in the illustrated example, you may be other methods as long as the magnetic pole between the adjoining coils 22 becomes reverse mutually.

[0045] Moreover, even if the configuration or structure of the coil assembly 12 is not limited to the configuration of the example mentioned above etc. and it changes it variously, it can acquire the same effect as the example mentioned above.

[0046] Drawing 18 and drawing 19 are the important section cross sections concerning the example which changed the cross-section configuration of the coil of a coil assembly.

[0047] As for the coil 22 which makes the fixing roller 10 generate the induced current, it is desirable that are the minimum gap and it is close to the fixing roller 10 in the latus range in order to make high magnetic flux act on the fixing roller 10. Then, in the coil assembly 12 shown in drawing 18, the cross-section configuration of coil 22e is rolled rather than a cut water, the last number of coil trains is decreased, and it is made the convex type as a whole. Moreover, in the coil assembly 12 shown in drawing 19, two coil 22f which has an ordinary cross-section configuration is combined so that it may become a cross-joint type cross-section configuration.

[0048] Drawing 20 (A) and (B) are the perspective diagrams concerning the example which changed the coil assembly in core loess structure.

[0049] The core 23 of the coil 22 which makes the fixing roller 10 generate the induced current is used in order to form the magnetic path which raises the magnetic flux which a coil 22 generates, and leads the magnetic flux to the fixing roller 10. Although the example mentioned above showed the case where a core 23 was used so that a pair might be made in all the coils 22, it is good also as the gestalt which removed a part of core 23 as shown in drawing 20 (A), or a gestalt which removed all the cores 23 as shown in drawing 20 (B).

[0050] Drawing 21 - drawing 25 are the important section cross sections concerning the example which changed the cross-section configuration of the core of a coil assembly.

[0051] The core 23 of a coil 22 is used in order to form the magnetic path which raises the magnetic flux which a coil 22 generates as mentioned above, and leads the magnetic flux to the fixing roller 10. Therefore, as for a core 23, it is desirable that are the minimum gap and it is close to the fixing roller 10 in the latus range. Then, in the coil assembly 12 shown in drawing 21, the ends sides 50 and 50 of core 23a are formed in the radii side corresponding to the inside configuration of the fixing roller 10 instead of a flat side. Moreover, the ends sides 50 and 51 of core 23b are formed in the radii side corresponding to the inside configuration of the fixing roller 10, and one end face 51 is formed more greatly than the other-end side 50, and it is made to have approached the fixing roller 10 in the latus range further in the coil assembly 12 shown in drawing 22. Moreover, core 23e is assembled from two core objects 23c and 23d, the ends sides 51 and 51 are formed in the radii side corresponding to the inside configuration of the fixing roller 10, and it forms further more greatly than the end face 50 of core 23a which shows the ends sides 51 and 51 to drawing 21, and is made to have approached the fixing roller 10 in the latus range in the coil assembly 12 shown in drawing 23. Moreover, core 23f is arranged only to the upper part in drawing of a coil 22, and while forming the concerned core 23f end face 51 in the radii side corresponding to the inside configuration of the fixing roller 10, it is made to

have approached the fixing roller 10 in the latus range with the coil assembly 12 shown in drawing 24 . Moreover, Cores 23g and 23h are arranged to both upper and lower sides of a coil 22 among drawing, and while forming the concerned cores [23g and 23h] end face 51 in the radii side corresponding to the inside configuration of the fixing roller 10, it is made to have approached the fixing roller 10 in the latus range with the coil assembly 12 shown in drawing 25 .

[0052] Drawing 26 and drawing 27 are the important section cross sections concerning the example which changed the cross-section configuration of the core of a coil assembly further.

[0053] The core 23 of a coil 22 is used in order to form the magnetic path which raises the magnetic flux which a coil 22 generates as mentioned above, and leads the magnetic flux to the fixing roller 10. The magnetic flux passing through the interior of this core 23 is concentrated on the epidermis of a core 23 for the skin effect of electromagnetic induction. Therefore, when that the path of the fixing roller 10 is large] a core 23 is thick, or when the frequency of the high frequency current is high, the center section of the core 23 may not contribute to a function. Then, in the coil assembly 12 shown in drawing 26 , a through-hole 53 is formed in core 23i, and the air gap 54 is formed in the center section of core 23i. Moreover, in the coil assembly 12 shown in drawing 27 , it stops from the both ends of core 23j, a hole 55 is formed, and the air gap 54 is formed in the center section of core 23j.

[0054]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the IH fixing equipment of this invention, among two or more coils which it is arranged [coils] along the direction of the axis of rotation inside the fixing roller formed by the conductive member, and make the fixing roller concerned produce the induced current at least one coil According to the easy structure of arranging so that the magnetic flux which other coils contiguous to the coil concerned generate, and the magnetic flux of an opposite direction may be generated Even if it can obtain generating of new magnetic flux according to "the Coulomb's law about a magnetic pole", it can make between coils into the new exoergic part or new field of a fixing roller and it prepares a certain amount of coil gap section between coils The temperature distribution which meet in the direction of the axis of rotation of a fixing roller could be made uniform, it had them, and it became possible to realize uniform fixing nature along the direction of the axis of rotation of a fixing roller.

[0055] Furthermore, since it is considering as the composition which makes two or more coils arrange in parallel in the direction of the axis of rotation, compared with the case where one long coil is used in the direction of the axis of rotation, manufacture of a coil becomes easy. Moreover, since the temperature distribution of the fixing roller front face which meets in the direction of the axis of rotation can be made uniform even if the width of face of the coil gap section becomes large by making the length of a coil or a core small, it becomes possible to aim at coexistence with the improvement in efficiency of IH, and reduction of cost.

[Translation done.]